

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



PCT/AT 2004/000343

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigebühr € 16,00
Schriftengebühr € 65,00

REC'D 23 NOV 2004

Aktenzeichen **GM 754/2003**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

die Firma MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik AG & Co KG
in A-8041 Graz, Liebenauer Hauptstraße 317
(Steiermark),

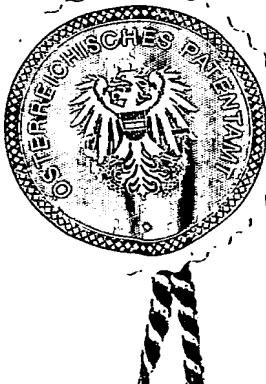
am 31. Oktober 2003 eine Gebrauchsmusteranmeldung betreffend

"Verfahren zur Schadensbegrenzung bei teilüberdeckter Frontalkollision und Kraftfahrzeug mit einer dazu dienenden Vorrichtung",

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Gebrauchsmusteranmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Es wurde beantragt, Dipl.-Ing. Christian KALTENMESSER in Graz (Steiermark), Dr.Dipl.-Ing. Stephan WINKLER in Graz (Steiermark), Dr. Wolfgang HIRSCHBERG in Graz (Steiermark) und Dipl.-Ing. Toros AKGÜN in Graz (Steiermark), als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt
Wien, am 19. Oktober 2004



Der Präsident:

~~HRNCIR~~

10

15

VERFAHREN ZUR SCHADENSBEGRENZUNG BEI
TEILÜBERDECKTER FRONTALKOLLISION UND KRAFTFAHR-
ZEUG MIT EINER DAZU DIENENDEN VORRICHTUNG

20

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schadensbegrenzung bei teilüber-
deckter Frontalkollision zweier Kraftfahrzeuge und ein Kraftfahrzeug mit
einer dazu dienenden Vorrichtung. Unter einer teilüberdeckten Frontalkol-
lision ist eine Frontalkollision zu verstehen, bei der die Fahrzeuge sich mit
im wesentlichen parallelen, aber seitlich gegeneinander versetzten Rich-
tungsvektoren aufeinander zu bewegen. Die Kollisionszone ist somit nur
30 ein seitlicher Teil des Vorderwagens.

Dieser seitliche Teil vor der Fahrgastzelle ist bei Fahrzeugen gewöhnlich
weniger steif als der mittlere Teil vor der Fahrgastzelle und nimmt auch
weniger Kollisionsenergie auf, sodass die Verformungen der Fahrgastzelle
35 erheblich sind. Es besteht insbesondere die Gefahr, dass das jeweilige Rad
in den Passagierraum eindringt, man spricht von einer Intrusionszone. Dar-
über hinaus tritt bei solchen Kollisionen in der Regel noch ein besonders
gefährliches Phänomen auf: Bereits bei relativ kleiner Überdeckung verha-
ken sich die kollisionsseitigen Vorderräder der beiden Fahrzeuge ineinan-
40 der. Dadurch wirken nicht nur besonders starke Längskräfte auf die Räder,

5 die sie zum Passagierraum stoßen, sondern die beiden Fahrzeuge werden teilweise formschlüssig miteinander verbunden und so deren Vorbeigleiten aneinander verhindert. Durch die kinetische Energie der beiden aussermitig aufeinander treffenden Fahrzeuge wird den beiden dann ineinander verhakten Fahrzeugen noch ein Drall um die Hochachse erteilt.

10

Dieses Phänomen ist in der Literatur unter eben dem Namen „Verhaken“ bekannt. Als Gegenmaßnahme ist aus der WO 02/094618 A1 - von der die Erfindung ausgeht - bekannt, dass durch ein eine beginnende oder kurz bevorstehende Kollision meldendes Signal explosionsartig und unwiderruflich ein derartiges Einschlagen der lenkbaren Vorderräder ausgelöst wird, dass die Radebene des kollisionsseitigen Rades die vertikale Längsmittenebene des Fahrzeuges vor diesem schneidet. Durch diesen „positiven“ Lenkeinschlag des kollisionsseitigen Rades kann sich dieses nicht im kollisionsseitigem Rad des Kollisionsgegners verhaken; die Außenseite der Felge des Rades wirkt vielmehr als Schutzschild, an dem das Gegenfahrzeug beziehungsweise dessen kollisionsseitiges Rad abgleitet. Um dem dabei ausgeübten Stoßmoment um die Gierachse entgegenzuwirken, wird das kollisionsabseitige Rad gegensinnig, also ebenfalls einwärts eingeschlagen. Dann bildet der Grundriss der Radebene ein V mit vor dem Fahrzeug liegender Spitze.

Diese Vorgangsweise ist aber in zweierlei Hinsicht noch unzureichend:

1º. Wenn die Kollision stattfindet, wirkt auf das Fahrzeug ein Stoßmoment um die Gierachse, das es zur Kollisionsstopp bringt.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, in diesen beiden Hinsichten Abhilfe zu schaffen. Es soll das stoßbedingte Giermoment minimiert werden und nach einer doch-nicht-stattgefunden-habenden Kollision weitergefahren werden können. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreich 10 reicht, dass nach der Kollision, oder wenn die Kollision doch nicht stattgefunden hat, die lenkbaren Räder wieder in die Ausgangsposition zurückbewegt werden.

Vorzugsweise wird das erste Signal erzeugt, indem die von einem Sensor 15 repetitiv aufgenommenen Richtungs- und Entfernungsdaten anhand von Kriterien ausgewertet werden, und abgegeben, wenn das Resultat der Auswertung eine Kollisionswahrscheinlichkeit feststellt, die über einem vorgegebenen Wert liegt (Anspruch 2).

20 Je nachdem, welche der beiden Situationen vorliegt, werden die Räder in verschiedener Weise in die Ausgangsposition zurückbewegt: Entweder die tatsächlich aufgetretene Kollision wird von einem Sensor (einem Verzögerungssensor) festgestellt, der ein zweites Signal abgibt, woraufhin das kollisionsseitige lenkbare Rad in seine Ausgangsstellung zurückbewegt wird 25 und das nicht kollisionsseitige Rad noch eingeschlagen bleibt (Anspruch 3). Das nicht kollisionsseitige Rad wird erst dann in die Ausgangsstellung zurückbewegt, wenn die Giergeschwindigkeit des Fahrzeuges nahezu Null ist (Anspruch 4). Damit wird der durch die Kollision verursachten Fahrzeugdrehung um die Gierachse entgegengewirkt und eine mögliche Sekunden 30 däckollision verhindert. Wenn ein Giergeschwindigkeitssensor vorhanden ist, kann die Zeit, während der das nicht kollisionsseitige Rad eingeschlagen bleibt, genau dosiert werden.

5 Oder es werden in der anderen Situation, der doch-nicht-stattgefunden-habenden Kollision, bei Ausbleiben des zweiten Signales innerhalb einer bestimmten Zeitspanne, beide Räder wieder in ihre Ausgangsposition zurückbewegt (Anspruch 5). Die Ausgangsposition ist vorzugsweise die Position vor dem ersten Signal (das die Wahrscheinlichkeit einer Kollision 10 vorhersagt), weil der Fahrer angesichts der bevorstehenden Kollision zweifelte Ausweichversuche gemacht haben könnte. So kann die Fahrt unbehindert fortgesetzt werden.

In Verfeinerung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann das erste Signal 15 das Einschlagen der Räder zu einem Zeitpunkt auslösen, der von der Annäherungsgeschwindigkeit der beiden Fahrzeuge abhängt (Anspruch 6). Dadurch erreichen die Räder die eingeschlagene Stellung erst unmittelbar vor der Kollision.

20 Ein erfindungsgemäßes Kraftfahrzeug mit lenkbaren Vorderrädern und einer Lenkvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass in der Lenkvorrichtung mindestens ein reversibler Aktuator mit einer externen Kraftquelle vorgesehen ist, der über Verbindungselementen auf den Einschlag der lenkbaren Räder einwirkt, wobei der mindestens eine Aktuator auf Befehl 25 eines Signales den gegensinnigen Einschlag beider gelenkten Räder bewirkt (Anspruch 7). Unter Verbindungselementen sind Spurstangen, Lenkhebel und/oder dergleichen zu verstehen. Wesentlich ist, dass der Aktuator reversibel ist, das heißt, dass er auf Kommando auch wieder in seine

5 In der bevorzugten Ausführung der Erfindung sind zwei Aktuatoren mit je einer eigenen externen Kraftquelle vorgesehen, wobei jeder Aktuator einem lenkbaren Rad zugeordnet ist (Anspruch 8). Dadurch wird die selektive Rückführung der lenkbaren Räder in die Ausgangsstellung möglich.

10 Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stehen dar:

- Fig. 1: Ein erfindungsgemäßes Fahrzeug,
- Fig. 2: dasselbe in einer ersten Phase,
- 15 Fig. 3: dasselbe in einer zweiten Phase, unmittelbar vor Kollision,
- Fig. 4: dasselbe in einer dritten Phase, während der Kollision,
- Fig. 5: dasselbe in einer vierten Phase, unmittelbar nach Kollision,
- Fig. 6: dasselbe in einer fünften Phase, nach Kollision,
- Fig. 7: dasselbe in einer vierten Phase, wenn doch keine Kollision,
- 20 Fig. 8: Flusschaubild zu Fig. 1..

Fig. 1 zeigt schematisch die Frontpartie eines für die Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgestatteten Kraftfahrzeuges. Sie besteht aus Rahmenlängsträgern 1, die an einer Bodenplatte 2 anschließen, welche ihrerseits durch Schweller 3 seitlich begrenzt ist. Das vordere Ende des Kraftfahrzeuges wird von einem Stoßfänger 4 gebildet, der dem vorderen Teil der Fahrzeugkontur 5 (strichliert) folgt. Ein Motorgetriebeblock 6 ist nur angedeutet. An Aufhängungslagern 7, die an den Rahmenlängsträgern befestigt oder Teil eines Fahrschemels sind, sind beispielsweise Querlenker 8 geführt. In dieser Weise ist ein linkes Vorderrad 9 und ein rechtes Vorderrad 10 aufgehängt.

5 Die beiden Vorderräder 9, 10 sind in der üblichen Weise mittels Lenkhebeln 13, 14 schwenkbar, an denen eine linke Spurstange 15' und eine rechte Spurstange 15" angreift. Zwischen diesen Spurstangenteilen 15', 15" ist ein Lenkgetriebe 16 und sind beiderseits des Lenkgetriebes erfindungsgemäß reversible Aktuatoren 17 (17', 17") vorgesehen, die von einem Steuer-
10 gerät 18 aus über Befehlsleitungen 19 angesteuert werden. Die Ansteuerung besteht in Steuersignalen, die im Steuergerät 18 durch Auswertung der Signale eines ersten Sensors 20 gewonnen werden, der zweckmäßig auf der Seite der Straßenmitte angebracht ist, oder, noch besser, der Signale zweier derartiger Sensoren (20', 20"), einen auf jeder Seite, und/oder am Bug des
15 Fahrzeuges. Ein derartiger Sensor ist beispielsweise ein Laserscanner von der in dem Artikel „Nahfeldüberwachung rund um das Fahrzeug: Der Laserscanner und seine Möglichkeiten zur Entlastung des Fahrers“ (Autoren: Lages, Fürstenberg, Willhöft, verteilt in Berlin am 03.05.2003 beim VDI – Kongress „The driver in the 21st century“) beschriebenen Bauart und Ar-
beitsweise. Die Signale des ersten Sensors sind somit Richtungs- und Entfernungssignale in „real time“. Weiters ist an einer geeigneten Stelle ein Verzögerungssensor 22 vorgesehen, der über Signalleitungen 23 mit dem Steuergerät 18 verbunden ist.

25 Die reversiblen Aktuatoren 17 (17', 17") wirken jeder jeweils auf einen der beiden Spurstangenteile 15', 15" oder direkt auf die Lenkhebel 13, 14. Dabei kann es sich um eine Zahnstangenlenkung oder um eine beliebige andere Lenkung handeln. Im Falle einer vollelektronischen Lenkung können die Aktuatoren 17 über die Leitungen 19 angesteuert werden.

5 onsgegner 31 mit einer Kontur 32 (strichliert). Der Kollisionsgegner 31 braucht nicht erfindungsgemäß ausgestattet zu sein. Zu diesem Zeitpunkt hat die Strahlkeule des Sensors 20' den zukünftigen Kollisionsgegner 31 in Richtung und Entfernung bereits erfasst. Mit abnehmender Entfernung 24 steigt die Wahrscheinlichkeit einer Kollision. Sobald diese einen vorgegebenen Wert erreicht hat (entsprechend einer ziemlich sicher bevorstehende Kollision) 10 ergeht das erste Signal an die Aktuatoren 17', 17“ auf beiden Seiten.

In Fig. 3 sieht man, dass die Aktuatoren 17', 17“ in minimalem Abstand 15 24* vom Kollisionsgegner 31, so spät wie möglich, die lenkbaren Vorderräder 9,10 gegensinnig einschlagen. Gegensinnig heisst so, dass die gedachten Radebenen einander in einem Punkt 25 vor dem Fahrzeug schneiden.

20 In Fig. 4. ist es so weit. Die Fahrzeuge befinden sich in Kollision. Die Kontur 32 des Kollisionsgegners 31 ist bereits in die Kontur unseres Fahrzeuges eingedrungen und berührt das eingeschlagene Rad 9. Dieses bildet gewissermaßen einen Schild, der die Fahrzeuge auseinanderdrückt und so ein Verhaken der Vorderräder verhindert. Dabei wirkt auf unser Fahrzeug ein 25 Stoßmoment (Pfeil 26) um dessen Schwerpunkt 27. Bereits im ersten Moment der Kollision hat der Verzögerungssensor angesprochen und dadurch - mit Zeitverzögerung – ein weiteres Signal an den Aktuator des kollisionseitigen Rades 9 ausgelöst. Dieses weitere Signal führt zu Fig. 5.

30 In Fig. 5 hat der Aktuator das Rad 9 wieder in seine ursprüngliche Stellung zurückgebracht, derweil das nicht an der Kollision beteiligte Rad 10 einwärts eingeschlagen bleibt. Dadurch wirkt ein Moment (Pfeil 28) im dem Stoßmoment 26 in Fig. 4 entgegengesetzten Drehsinn auf das Fahrzeug. So

5 wird die Gierbewegung des Fahrzeuges bei ausreichender Dauer zum Er-
liegen gebracht und das Fahrzeug behält ungefähr seinen ursprünglichen
Kurs bei, allerdings mit einem seitlichen Versatz. Dadurch wird die Gefahr
von Folgekollisionen mit weiteren Fahrzeugen erheblich vermindert. Die
für das Beenden der Gierbewegung ausreichende Dauer wird entweder vom
10 Steuergerät berechnet, oder es ist ein Gierwinkelsensor vorgesehen, der das
meldet. Ist diese Dauer erreicht, bekommt auch der auf das nicht an der
Kollision beteiligte Rad 10 wirkende Aktuator das Signal, sein Rad 10 in
die ursprüngliche Stellung zurückzubringen, siehe **Fig. 6**.

15 **Fig. 7** schließt alternativ an die Situation der **Fig. 3** an. Wenn nämlich in-
nerhalb einer bestimmten Zeit nach dem einwärts Einschlagen beider Räder
wider Erwarten doch keine Kollision stattfindet, der Verzögerungssensor
22 also nicht anspricht, bekommen beide Aktuatoren das weitere Signal,
beide eingeschlagenen Räder 9,10, wieder in ihre Ausgangsposition zu-
20 rückzuführen und die Fahrt kann fortgesetzt werden.

10

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Schadensbegrenzung bei teilüberdeckter Frontalkollision zweier Kraftfahrzeuge, wobei ein eine bevorstehende Kollision meldendes erstes Signal ein gegensinniges einwärts Einschlagen der lenkbaren Vorderräder (9,10) auslöst, dadurch **gekennzeichnet**, dass nach der Kollision oder wenn die Kollision doch nicht stattgefunden hat, die lenkbaren Räder wieder in die Ausgangsposition zurückbewegt werden.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das erste Signal erzeugt wird, indem die von mindestens einem Sensor (20; 20',20'') repetitiv aufgenommenen Richtungs- und Entfernungsdaten anhand von Kriterien ausgewertet werden, und das erste Signal abgegeben wird, wenn 25 das Resultat der Auswertung eine Kollisionswahrscheinlichkeit feststellt, die über einem vorgegebenen Wert liegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die tatsächlich aufgetretene Kollision von einem weiteren Sensor (22) festgestellt 30 wird, der ein zweites Signal abgibt, woraufhin das kollisionsseitige lenkbare Rad (9) in seine Ausgangsstellung zurückbewegt wird und das andere Rad (10) noch eingeschlagen bleibt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass das nicht kollisionsseitige Rad (10) erst dann in die Ausgangsstellung zurückbewegt wird, wenn die Giergeschwindigkeit des Fahrzeuges nahezu Null ist.

10 5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass bei Ausbleiben des zweiten Signales innerhalb einer bestimmten Zeitspanne beide Räder (9,10) wieder in ihre Ausgangsposition zurückbewegt werden.

15 6. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass das erste Signal das Einschlagen der Räder zu einem Zeitpunkt auslöst, der von der Annäherungsgeschwindigkeit der beiden Fahrzeuge abhängt.

20 7. Kraftfahrzeug mit einer Vorrichtung zur Schadensbegrenzung bei teilüberdeckter Frontalkollision, wobei das Kraftfahrzeug eine den Vorder- rädern (9,10) zugeordnete Lenkvorrichtung (13,14,15,16) besitzt, dadurch **gekennzeichnet**, dass in der Lenkvorrichtung (13,14,15,16) mindestens ein reversibler Aktuator (17; 17',17'') mit einer externen Kraftquelle vorgesehen ist, der über Verbindungselemente auf den Einschlag der lenkbaren Räder (9,10) einwirkt, wobei der mindestens eine Aktuator auf Befehl eines 25 Signales den gegensinnigen Einschlag beider Räder bewirkt.

25 8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass zwei Aktuatoren (17',17'') mit einer externen Kraftquelle vorgesehen sind, wo-

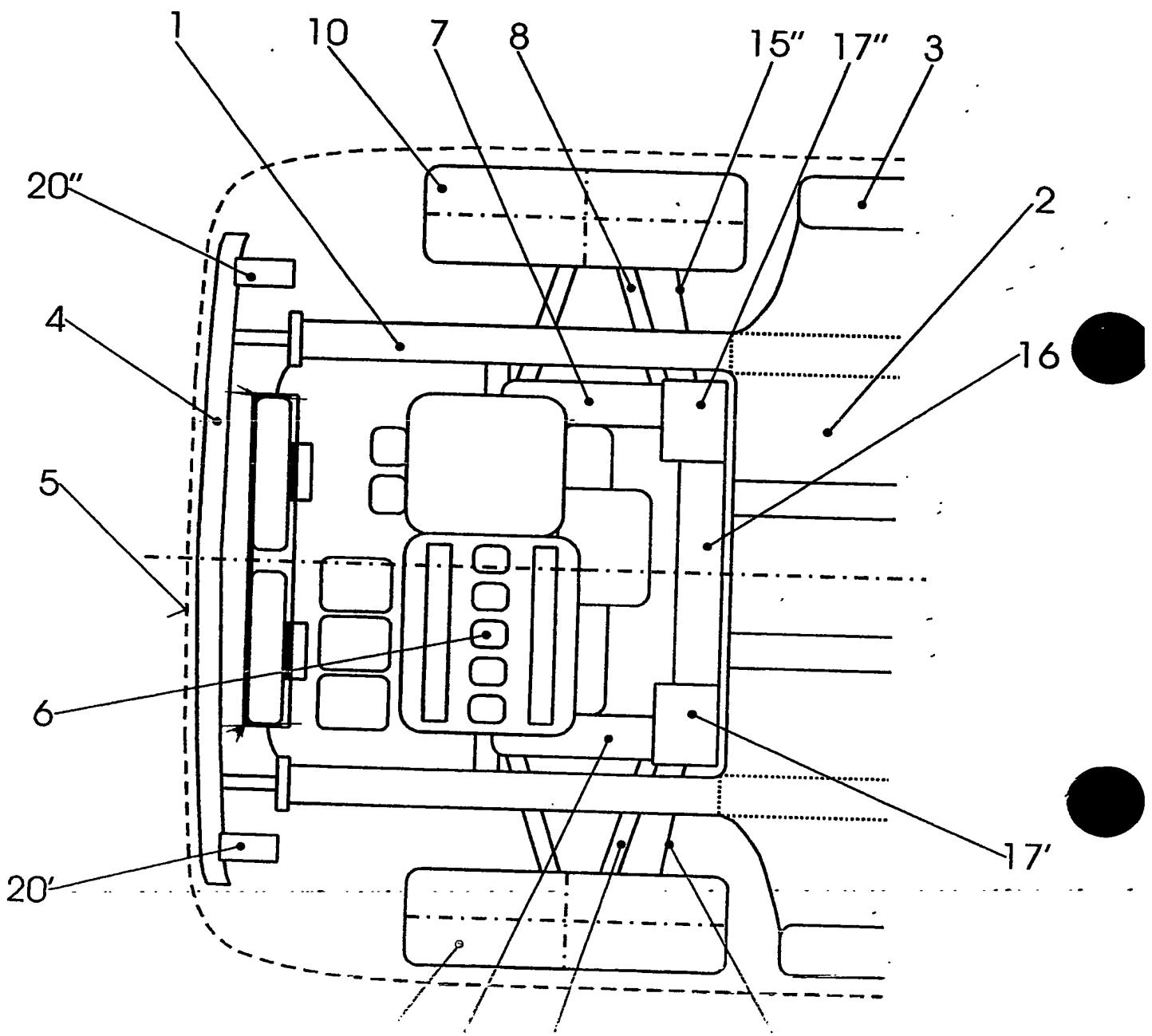
10

Z u s a m m e n f a s s u n g

15

Ein Verfahren zur Schadensbegrenzung bei teilüberdeckter Frontalkollision zweier Kraftfahrzeuge, wobei ein eine bevorstehende Kollision melden-
des erstes Signal ein gegensinniges einwärts Einschlagen der lenkbaren
20 Vorderräder (9,10) auslöst, soll das stoßbedingte Giermoment minimieren.
Dazu werden nach der Kollision, oder wenn die Kollision doch nicht statt-
gefunden hat, die lenkbaren Räder wieder in die Ausgangsposition zurück-
bewegt. Dazu sind bei einem dafür ausgestatteten Fahrzeug zwei Aktuator-
en (17',17'') mit einer externen Kraftquelle vorgesehen, wobei jeder Ak-
25 tuator einem lenkbaren Rad (9,10) zugeordnet ist.

Abbildung: Fig. 1



GM 75472003

Urtext

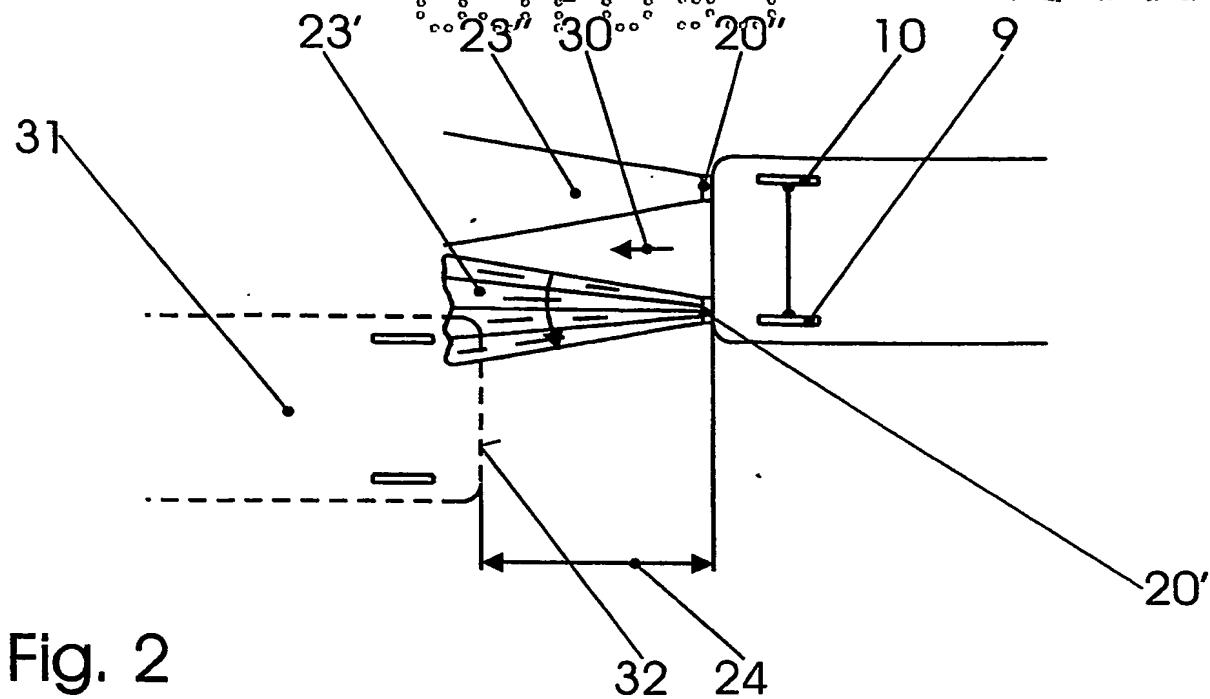


Fig. 2

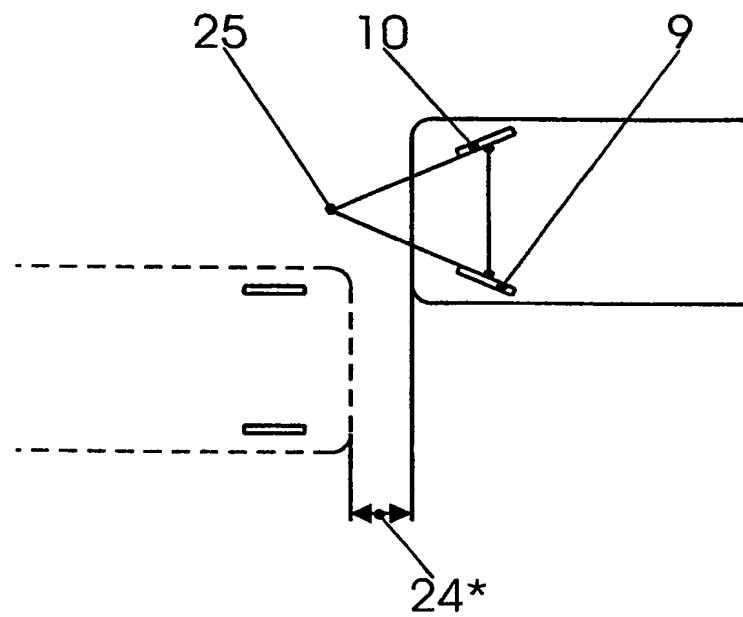


Fig. 3

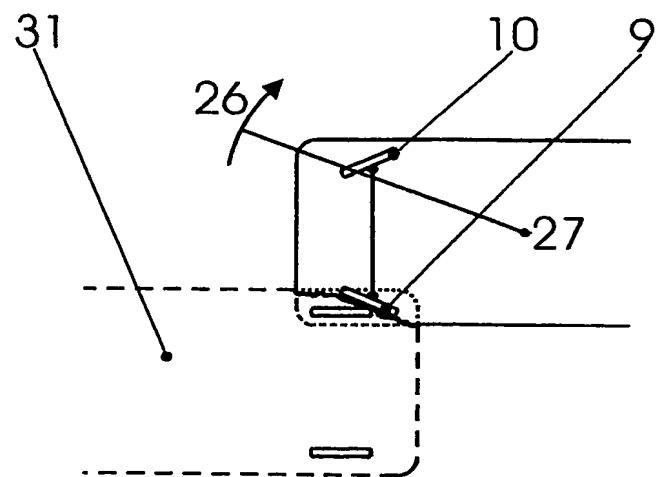


Fig. 4

GM 754/200.3
3/4

Upward

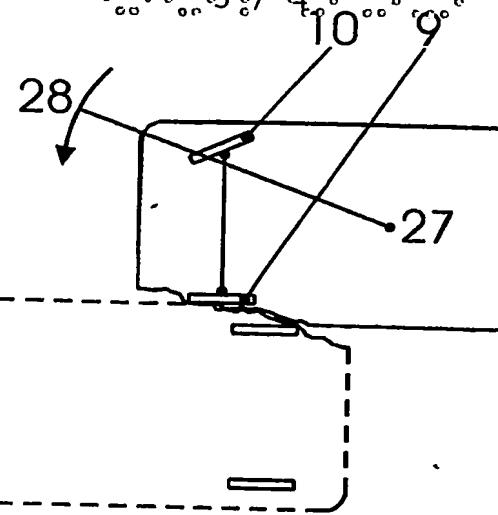


Fig. 5

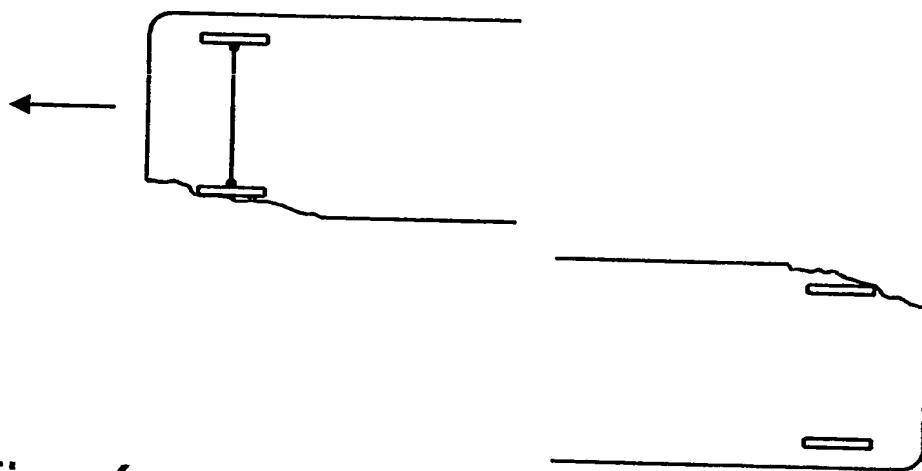
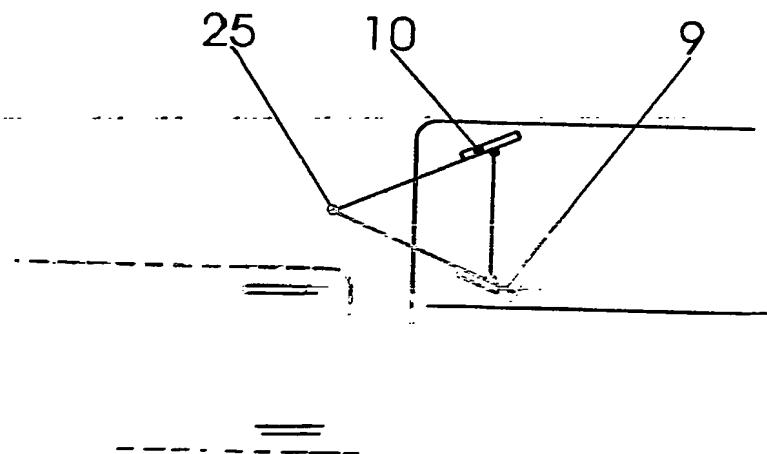


Fig. 6



0000000000

4 / 4

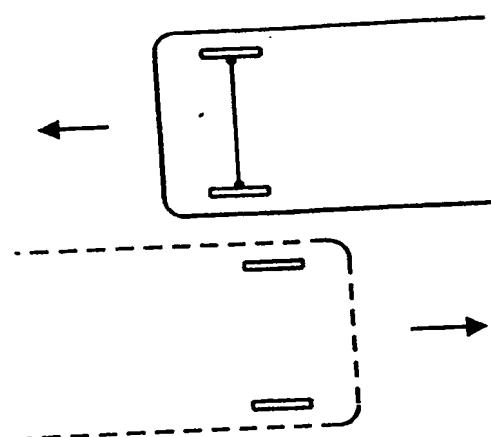


Fig. 8